

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004)

PCT

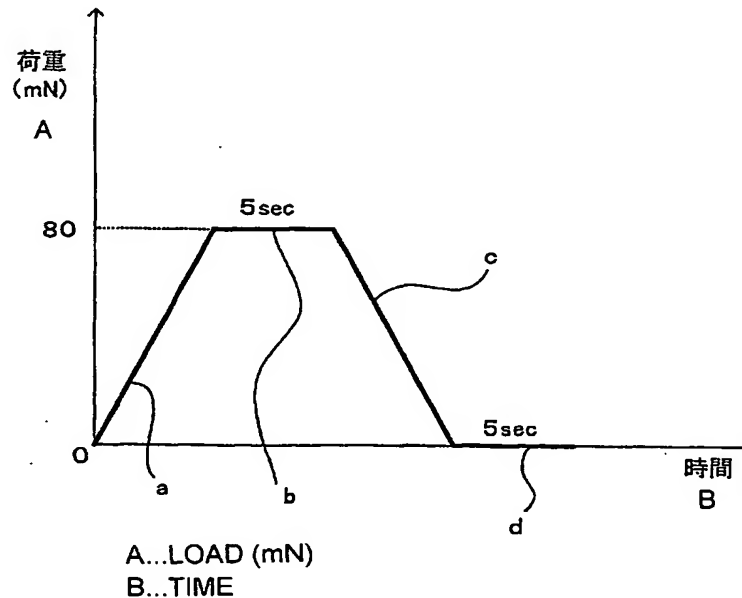
(10) 国際公開番号  
WO 2004/088407 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02F 1/1339 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 俵屋 誠治 (TAWARAYA, Seiji) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 角野 友信 (SUMINO, Tomonobu) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 林 慎二 (HAYASHI, Shinji) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003538
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 17 日 (17.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-092236 2003 年 3 月 28 日 (28.03.2003) JP
- (74) 代理人: 山下 昭彦, 外 (YAMASHITA, Akihiko et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 4 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 液晶表示装置用基板



(57) Abstract: A substrate for liquid crystal displays not undergoing variation called weight defect because the amount of deformation in a small load region is large and having a uniformness of the panel and an adequate recovery factor against a local load. The substrate comprises a transparent substrate and a columnar spacer formed on the transparent substrate. The substrate is characterized in that the amount of initial deformation A of the spacer measured by a predetermined measurement method is  $0.04 \mu\text{m}$  or more and the amount of plastic deformation B is  $0.7 \mu\text{m}$  or less.

[続葉有]



ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明は、微小荷重域での変形量が大きいことから、上述したような重力不良と呼ばれるムラが発生することなく、かつパネルの均一性も高く、さらに局所的な荷重に対しても十分な回復率を有する液晶表示装置用基板を提供することを主目的とするものである。上記目的を達成するために、本発明は、透明基板と、上記透明基板上に形成された柱状スペーサとを少なくとも有する液晶表示装置用基板であって、所定の測定方法により上記スペーサを測定した際に得られる下記初期変形量 A が  $0.04\mu\text{m}$  以上であり、かつ下記塑性変形量 B が  $0.7\mu\text{m}$  以下であることを特徴とする液晶表示装置用基板を提供する。

## 明 細 書

## 液晶表示装置用基板

## 5     〔技術分野〕

本発明は、均一なセルギャップを維持し得る液晶表示装置用基板、およびこの液晶表示装置用基板を用い、表示品質に優れた液晶表示装置に関するものである。

## 〔背景技術〕

- 10     液晶表示装置は、表示側基板と液晶駆動側基板とを対向させ、両者の間に液晶化合物を封入して薄い液晶層を形成し、液晶駆動側基板により液晶層内の液晶配列を電氣的に制御して表示側基板の透過光または反射光の量を選択的に変化させることによって表示を行う。

- このような液晶表示装置には、スタティック駆動方式、単純マトリックス方式、アクティブマトリックス方式など種々の駆動方式があるが、近年、パーソナルコンピュータや携帯情報  
15     端末などのフラットディスプレイとして、アクティブマトリックス方式又は単純マトリックス方式の液晶パネルを用いたカラー液晶表示装置が急速に普及してきている。

- 図3は、アクティブマトリックス方式の液晶表示装置パネルの一例である。液晶表示装置101は、表示側基板であるカラーフィルタ1と液晶駆動側基板であるTFTアレイ基板2とを対向させて1～10 $\mu$ m程度の間隙部3を設け、この間隙部3内に液晶Lを充填し、その周囲  
20     をシール材4で密封した構造をとっている。カラーフィルタ1は、透明基板5上に、画素間の境界部を遮光するために所定のパターンに形成されたブラックマトリックス層6と、各画素を形成するために複数の色（通常、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色）を所定順序に配列した画素部7と、保護膜8と、透明電極膜9とが、透明基板に近い側からこの順に積層された構造をとっている。

- 25     一方、TFTアレイ基板2は、透明基板上にTFT素子を配列し、透明電極膜を設けた構造をとっている（図示せず）。また、カラーフィルタ1及びこれと対向するTFTアレイ基板2の内面側には配向膜10が設けられる。そして、各色に着色された画素の背後にある液晶層の光透過率を制御することによってカラー画像が得られる。

ここで、間隙部3の厚さ、すなわちセルギャップ（表示側基板と液晶駆動側基板の間隙距離）

は液晶層の厚さそのものであり、色ムラやコントラストムラといった表示ムラを防止し、均一な表示、高速応答性、高コントラスト比、広視野角等の良好な表示性能をカラー液晶表示装置に付与するためには、セルギャップを一定且つ均一に維持する必要がある。

- セルギャップを維持する方法としては、間隙部3内にスペーサとしてガラス、アルミナ又は  
5 プラスチック等からなる一定サイズの球状又は棒状粒子11を多数散在させ、カラーフィルタ1とTFTアレイ基板2とを貼り合わせ、液晶を注入する方法がある。この方法においては、スペーサの大きさをもってセルギャップが決定され、維持される。

- しかしながら、間隙部内にスペーサとして粒子を散在させる方法では、スペーサの分布が偏り易い等の種々の問題点があった。これら粒子状スペーサの問題点を解消する方法として、図  
10 4に示すように、カラーフィルタ1の内面側であってブラックマトリックス層6が形成されている位置と重なり合う領域（非表示領域）に、セルギャップに対応する高さを有する柱状スペーサ12を形成することが行われるようになってきた。柱状スペーサ12は、カラーフィルタの透明基板上に光硬化性樹脂を均一な厚みに塗布し、得られた塗膜をフォトリソグラフィによってパターン露光して硬化させることによって、ブラックマトリックス層の形成領域内すな  
15 わち非表示領域に形成される。

- このような液晶表示装置においては、近年大面積化が急速に進んでいる。このように基板面積が大きくなると、従来よりシール材の硬化および液晶の封入の際に行われていたメカプレス方式を採用することが、シール材の硬化の均一性の確保や設備の問題等から難しくなるため、真空プレス方式により行われることが多くなってきている。しかしながら、真空プレス方式で  
20 はセルにかかる荷重がメカプレス方式に比べて非常に小さく、余分にセルに注入された液晶を押し出すことができない。通常メカプレスによりセル組みを行なった場合は、セルに対し十分に荷重が加えられた状態で封止されることとなる為、バックライト点灯などにより液晶が熱膨張を生じても柱材が対向基板から離れることはない。しかしながら真空プレス方式によりセル組みを行なった場合にはセルに加えられる荷重が弱い為、液晶が熱膨張を起こした際に対向基板  
25 が柱材から離れてしまう。これによって液晶パネルの下部に液晶が偏在してしまい重力不良と呼ばれる表示ムラを生じる。

このような問題点を解決する方法として、真空プレス方式での弱い荷重であっても、基板間の平行を保つことができるように、上述した柱状スペーサの個数密度を減少させる方法が考えられる。しかしながら、柱状スペーサの個数密度を減少させてしまうと、特に大型の液晶表示

装置の場合はパネルの均一性の問題が生じてしまい、採用することはできない。

一方、個々の柱状スペーサの硬度を低下させる方法や、柱状スペーサ自体の大きさを小さくする方法等も考えられる。しかしながら、このような方法を採用すると、通常塑性変形量が大きくなってしまい、局所的に荷重が加わった場合、例えば指押し試験等の耐圧試験などの場合

5 において、表示不良が生じてしまうといった問題があった。

なお、本発明に関する先行技術文献は、発見されていない。

#### [発明の開示]

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、微小荷重域での変形量が  
10 大きいことから、上述したような重力不良と呼ばれるムラが発生することなく、かつパネルの均一性も高く、さらに局所的な荷重に対しても十分な回復率を有する液晶表示装置用基板を提供することを主目的とするものである。

上記目的を達成するために、本発明は、透明基板と、前記透明基板上に形成された柱状スペーサとを少なくとも有する液晶表示装置用基板であって、下記の測定方法により上記スペーサを測定した際に得られる下記初期変形量Aが0.04  
15  $\mu\text{m}$ 以上であり、かつ下記塑性変形量Bが0.7  $\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする液晶表示装置用基板を提供する。

上記初期変形量Aが、上記範囲内の値であれば、真空プレス方式を用いた場合の比較的弱い荷重であっても、上述した重力ムラといった不具合が生じることは  
20 ない。また、塑性変形量Bが上記値以下であるので、指押し試験等の局所的に荷重が加わった場合であっても、表示不良等の不具合が生じる可能性が少ない。

・測定方法：22 mPa / sec の荷重付加速度にて、80 mNまで上記柱状スペーサの軸方向に圧縮荷重を付加し、その状態で5秒間保持し、その後22 mPa / sec の荷重除去速度にて、0 mNまで荷重を除去し、その状態で5秒間保  
25 持する。

・初期変形量A：柱状スペーサの初期高さをX、上記荷重付加時における下記式(1)で得られる荷重F (mN) を付加した際の高さをYとした場合、X-Yで得られる圧縮変形量。

$$F = 19.6 / n \quad (1)$$

( $10 \leq n \leq 50$ 、 $n$ は柱状スペーサの個数密度(個/ $\text{mm}^2$ )を示す。)

・塑性変形量 $B$ ：柱状スペーサの初期高さを $X$ 、上記荷重を除去し、その状態で5秒間保持した後の高さを $Z$ とした場合、 $X-Z$ で得られる残留変形量。

上記本発明においては、下記弾性変形率 $C$ が60%以上であることが好ましい。

5 この範囲内の弾性変形率であれば、上述した指押し試験等の局所的に荷重が加わった場合においても、十分に元の形状に復帰するものであることから、表示不良等の問題が生じる可能性がさらに低下するからである。

・弾性変形率 $C$ ：柱状スペーサの初期高さを $X$ 、80mNの荷重を付加し5秒間保持した後の高さを $W$ 、上記荷重を除去して5秒間保持した後の高さを $Z$ とした  
10 場合、 $[(Z-W)/(X-W)] \times 100$ で得られる変形率。

上記本発明は、特に17インチ以上の液晶表示装置に用いられるものであることが好ましい。大型化された液晶表示装置において、特に真空プレス方式を採用する必要性があり、本発明がより有効であるからである。

また、本発明は、透明基板と、上記透明基板上に形成された柱状スペーサとを  
15 少なくとも有し、17インチ以上の液晶表示装置に用いられる液晶表示装置用基板であって、上記柱状スペーサの個数密度が、 $15 \text{ 個}/\text{mm}^2 \sim 50 \text{ 個}/\text{mm}^2$ の範囲内であることを特徴とする液晶表示装置用基板を提供する。

上述したように、17インチ以上の液晶表示装置においては、真空プレス方式によりプレスを行いシール材の硬化および液晶の充填を行う必要があるが、真空  
20 プレス方式では上述したように真空ムラと称される不具合があり、比較的弱い荷重であっても、所定量の変形をする柱状スペーサが必要となる。しかしながら、柱状スペーサが従来の個数密度( $10 \text{ 個}/\text{mm}^2$ 以下)であれば、個々の柱状スペーサが受ける荷重を保持する必要性があり、かつ個々の柱状スペーサの上底面積を大幅に広くとることはできないことから硬度を低下させることは困難であり、  
25 結果的に真空ムラを防止することは困難であった。また、上述したような大型の液晶表示装置に対して真空プレス方式を用いる場合に、柱状スペーサが従来の個数密度( $10 \text{ 個}/\text{mm}^2$ 以下)であると、柱状スペーサ間の平坦性に問題が生じる場合があり、液晶表示装置の表示の均一性に問題が生じる場合があった。

本発明は、柱状スペーサの個数密度を、 $15 \text{ 個}/\text{mm}^2 \sim 50 \text{ 個}/\text{mm}^2$ の範

囲内とすることにより、真空ムラの発生を防止することができ、さらに液晶表示装置の表示の均一性を向上させるといった効果を有する。

本発明はさらに、上述した液晶表示装置用基板を有することを特徴とする液晶表示装置を提供する。このような液晶表示装置は、製造時に真空ムラ等の不具合が生じ難いことから歩留りが高く、かつ表示品質が良好であるといった利点を有するものである。

本発明によれば、初期変形量Aが、 $0.04\mu\text{m}$ 以上の値であるので、真空プレス方式を用いた場合の比較的弱い荷重であっても、上述した重力ムラといった不具合が生じることがなく、また塑性変形量Bが $0.7\mu\text{m}$ 以下の値であるので、指押し試験等の局所的に荷重が加わった場合であっても、表示不良等の不具合が生じることの可能性が少ない液晶表示装置を提供することができるといった効果を奏するものである。

#### [図面の簡単な説明]

図1は、本発明に用いる測定方法における、荷重と時間との関係を示すグラフである。

図2は、本発明に用いる測定方法における、荷重と変位量との関係を示すグラフである。

図3は、従来の液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。

図4は、本発明の液晶表示装置の一例を示す概略断面図である。

#### [発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の液晶表示装置用基板、およびそれを用いた液晶表示装置について説明する。

#### 25 A. 液晶表示装置用基板

本発明の液晶表示装置用基板は、二つの態様を含むものである。それらをそれぞれ第1実施態様および第2実施態様として説明する。

##### 1. 第1実施態様

本発明の液晶表示装置用基板の第1実施態様は、透明基板と、前記透明基板上

に形成された柱状スペーサとを少なくとも有する液晶表示装置用基板であって、下記の測定方法により上記スペーサを測定した際に得られる下記初期変形量Aが $0.04\mu\text{m}$ 以上であり、かつ下記塑性変形量Bが $0.7\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするものであり、さらに下記弾性変形率Cが60%以上であることが好ましい。

以下、このような本実施態様を特定する際に用いられる測定方法と、この測定方法により得られる初期変形量A、塑性変形量B、および弾性変形率Cとについて詳細に説明する。

(測定方法)

- 10 本実施態様に用いられる測定方法は、透明基板上に形成された柱状スペーサに対して行われるものであり、まず、柱状スペーサの上底面に対して柱状スペーサの軸方向に $22\text{mPa}/\text{sec}$ の荷重付加速度にて荷重を加える(図1中のa)。この荷重の付加は、 $80\text{mN}$ まで行われる。次いで、 $80\text{mN}$ の荷重を加えた状態で5秒間保持する(図1中のb)。その後、 $22\text{mPa}/\text{sec}$ の荷重除去速度にて $0\text{mN}$ となるまで荷重を除去する(図1中のc)。そして、荷重が除去された状態( $0\text{mN}$ の状態)で5秒間保持する(図1中のd)。

- このような方法で柱状スペーサに対して圧縮荷重を加えた状態での柱状スペーサにおける軸方向の変位量を測定する。図2は、変位量を測定したデータを示すものである。まず、一定の荷重付加速度にて荷重を加えている状態(図1中のaの状態)では、図2中のaに示すように荷重と共に変位量が増大する。次に $80\text{mN}$ の荷重が加わった状態で5秒間保持する状態(図1中のbの状態)では、変位量は一定若しくは微増する(図2中のb)。そして、一定の荷重除去速度で荷重を除去している状態(図1中のcの状態)では、図2中のcに示すように荷重の除去にしたがって変位量が減少する。そして、荷重 $0\text{mN}$ の状態で5秒間保持している状態(図1中のdの状態)では、変位量が徐々に減少していく(図2中のd)。

上記測定方法において、最大荷重を $80\text{mN}$ としたのは、局所的に荷重が加わった際の表示品質を評価する試験である指押し試験における荷重を参考にしたものであり、後述する塑性変形量Bもしくは弾性変形率Cの値を測定することによ



り、このような局所的な荷重が加わった際の表示品質を評価するために、最大荷重を80 mNとしたのである。

- 本実施態様において、このような測定に供される試料としては、透明基板上に形成された柱状のスペーサであれば特に種類は限定されない。具体的には、製品
- 5 から取り出したもの、製造途中のもの、測定用に調製されたもの等が試料として供される。したがって、透明基板上に例えばブラックマトリックスや保護層を介して柱状スペーサが形成されたものであってもよい。

この測定方法による測定は、室温下で行われる。なお、通常室温とは23℃を示すものである。

- 10 測定に用いられる試験器は、精度良く圧縮荷重と変位量とを測定できるものが用いられる。具体的には、フィッシャー・インストルメンツ社製フィッシャースコープH-100（ビッカース圧子（四角錐形状）の頭部を研磨して100 μm × 100 μmの平面を有する圧子を使用）を用いることができる。

（初期変位量A）

- 15 本実施態様における初期変位量Aとは、試料である柱状スペーサの初期高さをX、上記測定方法における荷重付加時（図1および図2中のaに相当する状態）における下記式（1）で得られる荷重F（mN）を付加した際の高さをYとした場合、X-Yで得られる圧縮変形量を示すものである。

$$F = 19.6 / n \quad \dots (1)$$

- 20 （10 ≤ n ≤ 50、nは柱状スペーサの個数密度（個/mm<sup>2</sup>）を示す。）

先ず、上記式（1）について説明する。上記式（1）は、下記式（2）をまとめたものである。

$$F \text{ (mN)} = 0.2 \text{ (kgf/cm}^2\text{)} \times 1000 \times 9.8 / (n \times 100) \quad \dots (2)$$

- 25 ここで、上記0.2 kgf/cm<sup>2</sup>の値は、真空プレス方式が用いられた場合の圧力と想定される値である。また、nは上述したように柱状スペーサの個数密度を示すものである。したがって、F（mN）値は、真空プレス時に個々の柱状スペーサが受けると推定される荷重を示すものである。

なお、上記式中の柱状スペーサの個数密度を示すnの範囲は、10～50個／

mm<sup>2</sup> の範囲内としたが、より好ましくは10～30個/mm<sup>2</sup> の範囲内、特に15～30個/mm<sup>2</sup> の範囲内とすることが好ましい。

本実施態様における初期変位量Aは、このFで示される荷重、すなわち真空プレス時に個々の柱状スペーサが受けると推定される荷重が加わった際の変位量を  
5 示すものであり、真空プレス時の状態と近似させた際の変位量を示すものである。

したがって、上記初期変位量Aがある程度大きければ、真空プレス時の変位も大きく、これにより真空ムラ等の不具合が生じることを防止することができるのである。

この初期変位量Aは、上述したように柱状スペーサの初期高さをX、上記試験  
10 方法における荷重付加時（図1および図2中のaの状態）での上記式（1）で得られる荷重F（mN）を付加した際の高さをYとした場合、X-Yで得られる圧縮変形量を示すものであり、具体的には図2中におけるαで示される変位量である。

本実施態様においては、このような初期変位量Aが、0.04 μm以上であり、  
15 特に0.06 μm以上とすることが好ましい。上記範囲内であれば真空ムラ等の不具合が生じる可能性を低下させることができるからである。なお、この初期変位量Aの上限は、後述する塑性変形量Bが所定の範囲内に入るのであれば特に限定されるものではないが、通常は0.2 μm以下の範囲内となる。

（塑性変形量B）

20 次に、塑性変形量Bについて説明する。本実施態様における塑性変形量Bは、柱状スペーサの初期高さをX、上記荷重を除去し、その状態で5秒間保持した後（図1および図2中のdの状態の後）の高さをZとした場合、X-Zで得られる残留変形量である。

上述したように、本実施態様に用いられる測定方法における最大荷重80 mN  
25 は、局所的に荷重が加わった際の表示品質を評価する測定方法である指押し試験において加えられる荷重である。したがって、この荷重が所定の時間加えられた後、荷重を除去し、所定の時間放置された後の残留変形量が少なければ少ないほど、局所的な荷重に対して良好な表示品質を保持するものであり、指押し試験に対しても良好な結果が得られるものであることが推定される。

本実施態様における塑性変形量Bは、この状態を近似させたものであり、最大荷重である80 mNの荷重が加えられた後、荷重が除去され（図1および図2中のcの状態）、さらに5秒間保持された（図1および図2中のdの状態）後の残留変形量を示すものである。具体的には図2中の $\beta$ で示される値となる。

- 5     本実施態様においては、このような塑性変形量Bが、0.7  $\mu$ m以下であり、特に0.3  $\mu$ m以下、中でも0.2  $\mu$ m以下であることが好ましい。上記範囲内であれば、局所的な荷重が加わった場合でも、荷重が除去された際の戻りが良好であり、良好な表示品質とすることができるからである。

（弾性変形率C）

- 10    次に、弾性変形率Cについて説明する。弾性変形率Cは、柱状スペーサの初期高さをX、80 mNの荷重を付加し5秒間保持した後の高さをW、上記荷重を除去して5秒間保持した後の高さをZとした場合、 $[(Z - W) / (X - W)] \times 100$ で得られる変形率を示す。

- 15    上記塑性変形量Bの説明において記載したように、本実施態様に用いられる測定方法における最大荷重80 mNは、局所的に荷重が加わった際の表示品質を評価する測定方法である指押し試験において加えられる荷重である。したがって、この荷重が所定の時間加えられた後、荷重を除去し、所定の時間放置された後に復帰する高さの率が大きければ大きいほど、局所的な荷重に対して良好な表示品質を保持するものであり、指押し試験に対しても良好な結果が得られるものであることが推定される。
- 20

- 本実施態様における弾性変形率Cは、この高さの戻る割合を弾性変形率として規定したものであり、最大荷重である80 mNの荷重が加えられた後、荷重が除去され（図1および図2中のcの状態）、さらに5秒間保持された（図1および図2中のdの状態）後の高さの戻る率を示すものである。すなわち、最大の圧縮変形量を示すと想定される、5秒間保持された（図1および図2中のbの状態）後の高さをWとし、初期高さをXとすると、 $X - W$ は最大の変位量を示すことになる（図2中の $\gamma$ に相当する。）。そして、荷重が除去され、さらに5秒間保持された（図1および図2中のdの状態）後の高さをZとすると、 $Z - W$ は荷重が除去された後に戻った弾性変位量を示すものである（図2中の $\gamma - \beta$ に相当する
- 25

。)。本実施態様における弾性変形率Cは、最大変位量に対する弾性変位量の割合を示すものであり、 $[(Z-W)/(X-W)] \times 100$ で得られる値となる。

本実施態様においては、このような弾性変形率Cが、60%以上であり、特に70%以上、中でも80%以上であることが好ましい。上記範囲内であれば、局  
5 所的な荷重が加わった場合でも、荷重が除去された際の戻りが良好であり、良好な表示品質とすることができるからである。

(柱状スペーサ)

本実施態様は、上述したような物性を満たす柱状スペーサが透明基板上に形成されてなる点に特徴を有するものである。このような柱状スペーサに用いられる  
10 材料としては、特に限定されるものではないが、その一例として以下のようなものを挙げることができる。

上記の物性を満足する柱状スペーサは、通常、光硬化性樹脂組成物を用いて形成することができる。光硬化性樹脂組成物としては、少なくとも多官能アクリレートモノマー、ポリマー及び光重合開始剤を含有する組成物が好ましく用いられ  
15 る。

光硬化性樹脂組成物に配合される多官能アクリレートモノマーとしては、アクリル基やメタクリル基等のエチレン性不飽和結合含有基を2つ以上有する化合物を用い、具体的には、エチレングリコール(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ヘキサンジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、グリセリンジ(メタ)アクリレート、グリセリントリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、ペンタエリスリトール(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート等を例示することができる。

多官能アクリレートモノマーは、2種以上を組み合わせ使用してもよい。な

お、本実施態様において（メタ）アクリルとはアクリル又はメタクリルのいずれかであることを意味し、（メタ）アクリレートとはアクリレート基又はメタクリレートのいずれかであることを意味する。

本実施態様では、このような多官能アクリレートモノマーの含有量を、光硬化性樹脂組成物の総固形分に対して50重量%以上とすることが好ましい。ここで総固形分とは、溶剤以外の全ての成分の合計量であり、液状のモノマー成分も含まれる。光硬化性樹脂組成物中の多官能アクリレートモノマーの含有量が50重量%未満であると、当該光硬化性樹脂組成物を用い、露光、現像を行って形成したパターン<sup>5</sup>の弾性変形率が小さくなり、広い温度範囲において上述した柱状スペーサ<sup>10</sup>の物性を維持することが難しくなる。

上記の多官能アクリレートモノマーは、3官能以上のエチレン性不飽和結合を有するモノマーを含むことが好ましく、その含有量は多官能アクリレートモノマーの使用量の約30～95重量%を占めることが好ましい。

光硬化性樹脂組成物の多官能アクリレートモノマーの含有量を多くすると、広い温度範囲において上述した物性を有する柱状スペーサを形成することができる。<sup>15</sup>しかしながら、その半面、良好な現像性が得られ難くなり、パターンエッジ形状の精度が落ちたり、或いは、柱状スペーサにとって好ましい順テーパー形状（すなわち、柱状スペーサの上面面積（S2）と下面面積（S1）の比が1以下の台形）が得られない等の不都合が生じやすくなる。その理由は、光硬化性樹脂組成物に多官能アクリレートモノマーを多量に配合すると硬化後の架橋密度が非常に<sup>20</sup>高くなるため、弾性変形を塑性変形よりも優位にする点では貢献するが、現像時の可溶性が落ちすぎてしまい、良好な現像性を得る点では不利になるためと推測される。

このような不都合を解決するためには、3官能以上の多官能アクリレートモノマー<sup>25</sup>のなかでも、一分子内に1つ以上の酸性基と3つ以上のエチレン性不飽和結合を有するもの（以下、「3官能以上の酸性多官能アクリレートモノマー」という）を用いることが好ましい。

3官能以上の酸性多官能アクリレートモノマーは、樹脂組成物の架橋密度を向上させる役割と、アルカリ現像性を向上させる役割を有する。そのため、当該酸

性多官能アクリレートモノマーを含有する樹脂組成物を用いて柱状スペーサを形成する場合には、当該柱状スペーサのエッジ形状が良好となり、また柱状スペーサの上面面積（ $S_2$ ）と下面面積（ $S_1$ ）との比（ $S_2/S_1$ ）が1以下で且つ0.3以上の良好な順テーパ形状を形成しやすい。さらに、室温での弾性変

5 形率に優れ、特に、上記液晶パネルのセル圧着時やその後の取り扱い時において塑性変形しにくい十分な硬度と、液晶の熱的な収縮及び膨張に追従し得るしなやかさを持つ柱状スペーサを形成し得る。

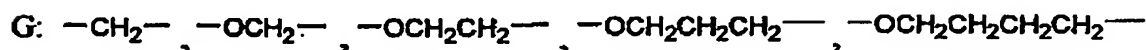
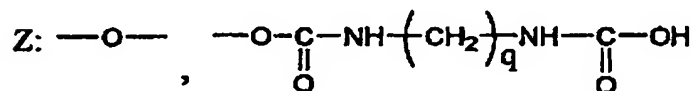
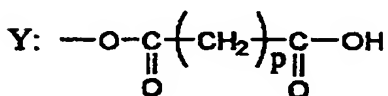
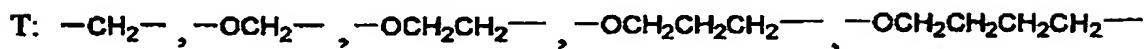
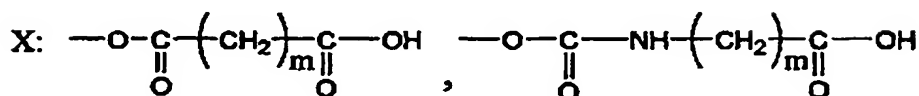
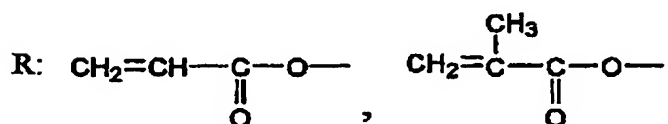
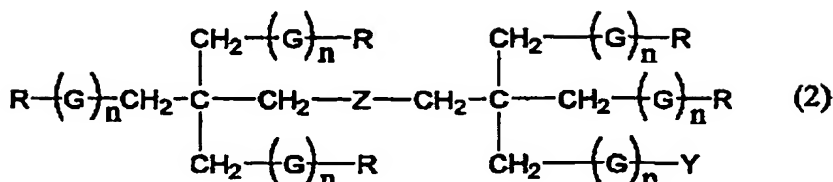
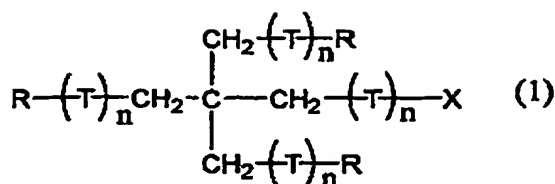
酸性多官能アクリレートモノマーの酸性基は、アルカリ現像が可能なものであればよく、例えばカルボキシル基、スルホン酸基、リン酸基等が挙げられるが、

10 アルカリ現像性及び樹脂組成物の取り扱い性の点からカルボキシル基が好ましい。

上記したような3官能以上の酸性多官能アクリレートモノマーとしては、（1）水酸基含有多官能（メタ）アクリレートを二塩基酸無水物で変性することによりカルボキシル基を導入した多官能（メタ）アクリレート、或いは、（2）芳香族多官能（メタ）アクリレートを濃硫酸や発煙硫酸で変性することによりスルホン

15 酸基を導入した多官能（メタ）アクリレート等を用いることができる。

3官能以上の酸性多官能アクリレートモノマーとしては、下記一般式（1）および（2）で表されるものが好ましい。



(式(1)中、nは0～14であり、mは1～8である。式(2)中、Rは式(1)と同様であり、nは0～14であり、pは1～8であり、qは1～8である。一分子内に複数存在するR、T、Gは、各々同一であっても、異なっても良い。)

- 5 式(1)および(2)で表される酸性多官能アクリレートモノマーとして、具体的には、例えば、東亜合成株式会社製のカルボキシル基含有3官能アクリレートであるTO-756、及びカルボキシル基含有5官能アクリレートであるTO-1382が挙げられる。

光硬化性樹脂組成物に配合されるポリマーとしては、エチレン-酢酸ビニル共

重合体、エチレンー塩化ビニル共重合体、エチレンービニル共重合体、ポリスチレン、アクリロニトリルスチレン共重合体、ABS樹脂、ポリメタクリル酸樹脂、エチレンーメタクリル酸樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、塩素化塩化ビニル、ポリビニルアルコール、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルフォン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、ポリビニルブチラール、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミック酸樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂等を例示することができる。

さらにポリマーとしては、重合可能なモノマーであるメチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、*n*-プロピル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリレート、*sec*-ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、*tert*-ブチル（メタ）アクリレート、*n*-ペンチル（メタ）アクリレート、*n*-ヘキシル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、*n*-オクチル（メタ）アクリレート、*n*-デシル（メタ）アクリレート、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、*N*-ビニル-2-ピロリドン、グリシジル（メタ）アクリレートの中から選ばれる1種以上と、（メタ）アクリル酸、アクリル酸の二量体（例えば、東亜合成化学（株）製M-5600）、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、これらの無水物の中から選ばれる1種以上からなるポリマー又はコポリマーも例示できる。また、上記のコポリマーにグリシジル基又は水酸基を有するエチレン性不飽和化合物を付加させたポリマー等も例示できるが、これらに限定されるものではない。

上記例示のポリマーの中でも、エチレン性不飽和結合を含有するポリマーは、モノマーと共に架橋結合を形成し、優れた強度が得られるので、特に好ましく用いられる。

このようなポリマーの含有量は、光硬化性樹脂組成物の総固形分に対して10～40重量%とすることが好ましい。

光硬化性樹脂組成物に配合される光重合開始剤としては、紫外線、電離放射線、



可視光、或いは、その他の各波長、特に365nm以下のエネルギー線で活性化し得る光ラジカル重合開始剤を使用することができる。そのような光重合開始剤として具体的には、ベンゾフェノン、*o*-ベンゾイル安息香酸メチル、4,4-ビス(ジメチルアミン)ベンゾフェノン、4,4-ビス(ジエチルアミン)ベンゾフェノン、 $\alpha$ -アミノ・アセトフェノン、4,4-ジクロロベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4-メチルジフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、*p*-*tert*-ブチルジクロロアセトフェノン、チオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、ベンジルメトキシエチルアセタール、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、アントラキノン、2-*tert*-ブチルアントラキノン、2-アミルアントラキノン、 $\beta$ -クロルアントラキノン、アントロン、ベンズアントロン、ジベンズスベロン、メチレンアントロン、4-アジドベンジルアセトフェノン、2,6-ビス(*p*-アジドベンジリデン)シクロヘキサン、2,6-ビス(*p*-アジドベンジリデン)-4-メチルシクロヘキサノン、2-フェニル-1,2-ブタジオン-2-(*o*-メトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-プロパントリオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)オキシム、1,3-ジフェニル-プロパントリオン-2-(*o*-エトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-3-エトキシ-プロパントリオン-2-(*o*-ベンゾイル)オキシム、ミヒラーケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン、ナフタレンスルホンクロライド、キノリンスルホンクロライド、*n*-フェニルチオアクリドン、4,4-アゾビスイソブチロニトリル、ジフェニルジスルフィド、ベンズチアゾールジスルフィド、トリフェニルホスフィン、カンファーキノン、アデカ社製N1717、四臭化炭素、トリブロモフェニルスルホン、過酸化ベンゾイン、エオシン、メチレンブルー等の光還元性色素とアスコルビン酸やトリエタノールアミンのような還元剤との組み合わせ等を例示できる。本実施態様では、これらの光

重合開始剤を1種のみ又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

このような光重合開始剤の含有量は、光硬化性樹脂組成物の総固形分に対して2～20重量%とすることが好ましい。

- 光硬化性樹脂組成物は、多官能アクリレートモノマー、ポリマー及び光重合開始剤以外の成分を必要に応じて含有していてもよい。例えば、光硬化性樹脂組成物には、耐熱性、密着性、耐薬品性（特に耐アルカリ性）の向上を図る目的で、エポキシ樹脂を配合しても良い。使用できるエポキシ樹脂としては、三菱油化シェル社製の商品名エピコートシリーズ、ダイセル社製の商品名セロキサイドシリーズ、及び、同社製の商品名エポリードシリーズを例示することができる。エポキシ樹脂としては、さらに、ビスフェノールーA型エポキシ樹脂、ビスフェノールーF型エポキシ樹脂、ビスフェノールーS型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ポリカルボン酸グリシジルエステル、ポリオールグリシジルエステル、脂肪族又は脂環式エポキシ樹脂、アミンエポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ジヒドロキシベンゼン型エポキシ樹脂、グリシジル（メタ）アクリレートとラジカル重合可能なモノマーとの共重合エポキシ化合物等を例示することができる。本実施態様では、これらのエポキシ樹脂を1種のみ又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

このようなエポキシ樹脂の含有量は、光硬化性樹脂組成物の総固形分に対して0～10重量%とすることが好ましい。

- 光硬化性樹脂組成物には、固形分を溶解、分散させてスピンコーティング等の塗布適性を調節するために、通常、溶剤を配合する。溶剤としては、モノマー、ポリマー、光重合開始剤等の配合成分に対する溶解性又は分散性が良好で、且つ、スピンコーティング性が良好となるように沸点が比較的高い溶剤を用いるのが好ましい。これらの溶剤を使用し、固形分濃度を通常は5～50重量%に調製する。

- 硬化性樹脂組成物を調製するには、多官能アクリレートモノマー、ポリマー、光重合開始剤、及び、必要に応じて他の成分を適切な溶剤に投入し、ペイントシェーカー、ビーズミル、サンドグラインドミル、ボールミル、アトライターミル、2本ロールミル、3本ロールミルなどの一般的な方法で溶解、分散させればよい。

本実施態様における柱状スパーサの製造方法は特に限定されるものではなく、

通常この分野において用いられる製造方法、具体的にはスピンコータにより上記組成物を塗布し、フォトリソグラフィ法によりパターンニングし、硬化することにより製造する方法等により製造される。

(透明基板)

- 5      本発明に用いられる透明基板は、液晶表示装置用に用いられるものであれば特に限定されるものではなく、石英ガラス、パイレックス（登録商標）ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジッド材、あるいは、透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることができる。

(液晶表示装置用基板)

- 10      上述したような物性を満たす柱状スペーサが上記透明基板上に形成されてなるものが本実施態様の液晶表示装置用基板である。

本実施態様においては、上述した物性を満たす柱状スペーサが、透明基板上に形成された柱状スペーサの全個数中に少なくとも75%以上配置されていることが好ましく、特に85%以上、中でも90%以上配置されていることが好ましい。

- 15      上述した範囲内で配置されていれば、本発明の効果をより効果的に発揮することができるからである。

本実施態様において、このような柱状スペーサは、表示側基板に形成されたものであっても、液晶駆動側基板に形成されたものであってもよい。また、本実施態様の液晶表示装置用基板は、特に限定されるものではないが、カラー液晶表示装置に用いられるカラー液晶表示装置用基板であることが好ましい。

- 20      また、本実施態様においては、特に液晶表示装置のサイズが17インチ以上の液晶表示装置に用いられる液晶表示装置用基板であることが好ましい。17インチ以上のサイズにおいて、真空プレス方式が用いられるものであるため、17インチ以上の液晶表示装置に用いられる液晶表示装置用基板において、特に本実施態様の利点を活かすことができるからである。

本実施態様の液晶表示装置用基板は、透明基板と柱状スペーサ以外にも必要とされる種々の機能層が形成されていてもよい。これらの機能層は、柱状スペーサが形成される基板の種類に応じて適宜選択されて形成されるものである。また、各種機能層は、透明基板上に形成され、その上に柱状スペーサが形成されたもの

であっても、柱状スペーサ上に形成されたものであってもよい。

## 2. 第2実施態様

次に、本発明の液晶表示装置用基板の第2実施態様について説明する。本実施態様の液晶表示装置用基板は、透明基板と、上記透明基板上に形成された柱状スペーサとを有し、17インチ以上の液晶表示装置に用いられる液晶表示装置用基板であって、上記柱状スペーサの個数密度が、 $15\text{個}/\text{mm}^2 \sim 50\text{個}/\text{mm}^2$ の範囲内であることを特徴とするものである。

上述したように、17インチ以上の大型の液晶表示装置においては、真空プレス方式によりプレスを行いシール材の硬化および液晶の充填を行う必要があるが、真空プレス方式では上述したように真空ムラと称される不具合があり、比較的弱い荷重であっても、所定量の変形をする柱状スペーサが必要となる。しかしながら、柱状スペーサが従来の個数密度（ $10\text{個}/\text{mm}^2$ 以下）であれば、個々の柱状スペーサが受ける荷重を保持する必要性があり、かつ個々の柱状スペーサの上底面積を大幅に広くとることはできないことから硬度を低下させることは困難であり、結果的に真空ムラを防止することは困難であった。

また、上述したような大型の液晶表示装置に対して真空プレス方式を用いる場合に、柱状スペーサが従来の個数密度（ $10\text{個}/\text{mm}^2$ 以下）であると、柱状スペーサ間の平坦性に問題が生じる場合があり、液晶表示装置の表示の均一性に問題が生じる場合があった。

本実施態様は、このような観点から、柱状スペーサの個数密度を従来のものより高くすることにより、上述した課題を解決したものである。

本実施態様においては、柱状スペーサの個数密度を、 $15\text{個}/\text{mm}^2 \sim 50\text{個}/\text{mm}^2$ の範囲内とするものであり、特に $15\text{個}/\text{mm}^2 \sim 30\text{個}/\text{mm}^2$ の範囲内、中でも $15\text{個}/\text{mm}^2 \sim 20\text{個}/\text{mm}^2$ の範囲内とすることが好ましい。柱状スペーサの個数密度が上記範囲内であれば、真空ムラを防止することを可能となり、さらに液晶表示装置の表示の均一性を向上させることができるからである。

本実施態様の液晶表示装置用基板においては、柱状スペーサの上底面積が $20\mu\text{m}^2 \sim 320\mu\text{m}^2$ の範囲内であることが好ましく、特に $30\mu\text{m}^2 \sim 150$

$\mu\text{m}^2$  の範囲内、中でも  $30\mu\text{m}^2 \sim 100\mu\text{m}^2$  の範囲内であることが好ましい。柱状スペーサの個数密度を上記範囲内とし、かつ柱状スペーサの上底面積を上記範囲内とすることにより、真空ムラを防止し、かつ液晶表示装置の表示品質を向上させることが容易となるからである。

- 5      本実施態様において用いられる柱状スペーサの物性としては、上記第1実施態様で規定する物性を有することが好ましい。これにより、指押し試験等の局所的に荷重が加わった場合であっても、表示不良等の不具合が生じる可能性を低下させることができるからである。

- 10      その他、柱状スペーサに用いることができる材料、透明基板、液晶表示装置用基板としてのその他の好ましい態様等に関しては、上記第1実施態様において説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

#### B. 液晶表示装置

- 15      次に、本発明の液晶表示装置について説明する。本発明の液晶表示装置は、上記第1実施態様および第2実施態様に示される液晶表示装置用基板を用いたことを特徴とするものである。したがって、これらの液晶表示装置用基板の有する利点、すなわち、比較的大型の液晶表示装置を製造する際に用いられる真空プレス方式を用いて製造した場合でも、上述した重力ムラといった不具合が生じることがなく、さらに指押し試験等の局所的に荷重が加わった場合であっても、表示不良等の不具合が生じることの少ない液晶表示装置とすることができる。

- 20      本発明の液晶表示装置は、上述したような液晶表示装置用基板を用いるものであれば、その他の点は特に限定されるものではなく、通常の液晶表示装置と同様であるので、ここでの説明は省略する。

- 25      本発明においては、液晶表示装置がカラー液晶表示装置であることが好ましい。また、液晶表示装置の種類としては、STN(Super-Twisted Nematic)モード、TN(Twisted Nematic)モード、IPS(In-Plane Switching)モード、VA(Vertically Aligned)モード等のものが挙げられるが、特に限定されるものではない。

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構

成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

### [実施例]

5 以下に実施例を示し、本発明をさらに具体的に説明する。

#### (硬化性樹脂組成物の調製)

##### (1) 共重合樹脂溶液の合成

重合槽中にメタクリル酸メチル (MMA) を 63 重量部、アクリル酸 (AA) を 12 重量部、メタクリル酸-2-ヒドロキシエチル (HEMA) を 6 重量部、  
 10 ジエチレングリコールジメチルエーテル (DMDG) を 88 重量部仕込み、攪拌し溶解させた後、2, 2'-アゾビス (2-メチルプロピオニトリル) を 7 重量部添加し、均一に溶解させた。その後、窒素気流下で、85℃で2時間攪拌し、さらに100℃で1時間反応させた。得られた溶液に、さらにメタクリル酸グリシジル (GMA) を 7 重量部、トリエチルアミンを 0.4 重量部、及び、ヒドロキノ  
 15 ノンを 0.2 重量部添加し、100℃で5時間攪拌し、目的とする共重合樹脂溶液 1 (固形分 50%) を得た。得られた共重合体の物性を第 1 表に示す。

表1

20	共重合体組成 (重量%)				酸価 (MgKOH/g)	Mw ( $\times 10^4$ )	濃度 (%)
	MMA	AA	HEMA	GMA			
共重合樹脂 溶液 1	71	14	7	8	108	2.5	50

##### (2) 硬化性樹脂組成物 1 の調製

25 下記分量の各材料

- ・ 上記共重合樹脂溶液 1 (固形分 50%) : 16 重量部
- ・ ジペンタエリスリトールペンタアクリレート (サートマー社、SR399) : 24 重量部
- ・ オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (油化シェルエポキシ社製、エピ

コート180S70) : 4重量部

・ 2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-

1-オン : 4重量部

・ ジエチレングリコールジメチルエーテル : 52重量部

5 を室温で攪拌・混合し、硬化性樹脂組成物1を得た。

(3) 硬化性樹脂組成物2の調製

下記分量の各材料

・ 上記共重合樹脂溶液1 (固形分50%) : 32重量部

・ ジペンタエリスリトールペンタアクリレート (サートマー社、SR399) :

10 16重量部

・ オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (油化シェルエポキシ社製、エピコート180S70) : 4重量部

・ 2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-

1-オン : 4重量部

15 ・ ジエチレングリコールジメチルエーテル : 44重量部

を室温で攪拌・混合し、硬化性樹脂組成物2を得た。

(カラーフィルターの作成)

(1) ブラックマトリックスの形成

先ず、下記分量

20 ・ 黒色顔料 : 23部

・ 高分子分散剤 (ビックケミー・ジャパン (株) 製Disperbyk 111) : 2重量部

・ 溶剤 (ジエチレングリコールジメチルエーテル) : 75重量部

の成分を混合し、サンドミルにて十分に分散し、黒色顔料分散液を調製した。

25 次に下記分量

・ 上記の黒色顔料分散液 : 61重量部

・ 硬化性樹脂組成物1 : 20重量部

・ ジエチレングリコールジメチルエーテル : 30重量部

の成分を十分混合して、遮光層用組成物を得た。

そして、厚み 1.1 mm のガラス基板（旭硝子（株）製 AL 材）上に上記遮光層用組成物をスピncerで塗布し、100℃で3分間乾燥させ、膜厚約 1 μm の遮光層を形成した。当該遮光層を、超高圧水銀ランプで遮光パターンに露光した後、0.05%水酸化カリウム水溶液で現像し、その後、基板を 180℃の雰囲気中に30分間放置することにより加熱処理を施して遮光部を形成すべき領域にブラックマトリックスを形成した。

## (2) 着色層の形成

上記のようにしてブラックマトリックスを形成した基板上に、下記組成の赤色硬化性樹脂組成物をスピncer法により塗布（塗布厚み 1.5 μm）し、その後、70℃のオープン中で30分間乾燥した。

次いで、赤色硬化性樹脂組成物の塗布膜から 100 μm の距離にフォトマスクを配置してプロキシミティアライナにより 2.0 kW の超高圧水銀ランプを用いて着色層の形成領域に相当する領域のみに紫外線を 10 秒間照射した。次いで、0.05 wt % 水酸化カリウム水溶液（液温 23℃）中に 1 分間浸漬してアルカリ現像し、赤色硬化性樹脂組成物の塗布膜の未硬化部分のみを除去した。その後、基板を 180℃の雰囲気中に 30 分間放置することにより加熱処理を施して赤色画素を形成すべき領域に赤色のレリーフパターンを形成した。

次に、下記組成の緑色硬化性樹脂組成物を用いて、赤色のレリーフパターン形成と同様の工程で、緑色画素を形成すべき領域に緑色のレリーフパターンを形成した。

さらに、下記組成の青色硬化性樹脂組成物を用いて、赤色のレリーフパターン形成と同様の工程で、青色画素を形成すべき領域に青色のレリーフパターンを形成し、赤（R）、緑（G）、青（B）の3色からなる着色層を形成した。

### a. 赤色硬化性樹脂組成物の組成

- ・ C. I. ピグメントレッド 177 : 10 重量部
- ・ ポリスルホン酸型高分子分散剤 : 3 重量部
- ・ 硬化性樹脂組成物 1 : 5 重量部
- ・ 酢酸-3-メトキシブチル : 82 重量部

### b. 緑色硬化性樹脂組成物の組成



- ・ C. I. ピグメントグリーン 36 : 10 重量部
- ・ ポリスルホン酸型高分子分散剤 : 3 重量部
- ・ 硬化性樹脂組成物 1 : 5 重量部
- ・ 酢酸-3-メトキシブチル : 82 重量部

5      c. 青色硬化性樹脂組成物の組成

- ・ C. I. ピグメントブルー 15 : 6 : 10 重量部
- ・ ポリスルホン酸型高分子分散剤 : 3 重量部
- ・ 硬化性樹脂組成物 1 : 5 重量部
- ・ 酢酸-3-メトキシブチル : 82 重量部

10      (3) 保護膜の形成

上記のようにして着色層を形成した基板上に、硬化性樹脂組成物 1 をスピニング法により塗布、乾燥し、乾燥膜厚 2  $\mu\text{m}$  の塗布膜を形成した。

- 硬化性樹脂組成物 1 の塗布膜から 100  $\mu\text{m}$  の距離にフォトマスクを配置してプロキシミティアライナにより 2.0 kW の超高压水銀ランプを用いて着色層の形成領域に相当する領域のみに紫外線を 10 秒間照射した。次いで、0.05 wt % 水酸化カリウム水溶液（液温 23℃）中に 1 分間浸漬してアルカリ現像し、硬化性樹脂組成物の塗布膜の未硬化部分のみを除去した。その後、基板を 200℃ の雰囲気中に 30 分間放置することにより加熱処理を施して保護膜を形成し、本発明のカラーフィルターを得た。

20      (4) スペーサーの形成

上記のようにして着色層を形成した基板上に、硬化性樹脂組成物 1 及び 2 をスピニング法により塗布、乾燥し、塗布膜を形成した。

- 硬化性樹脂組成物 1 の塗布膜から 100  $\mu\text{m}$  の距離にフォトマスクを配置してプロキシミティアライナにより 2.0 kW の超高压水銀ランプを用いて、ブラックマトリックス上のスペーサーの形成領域のみに紫外線を 10 秒間照射した。次いで、0.05 wt % 水酸化カリウム水溶液（液温 23℃）中に 1 分間浸漬してアルカリ現像し、硬化性樹脂組成物の塗布膜の未硬化部分のみを除去した。その後、基板を 200℃ の雰囲気中に 30 分間放置することにより加熱処理を施して、下記表 2 及び表 3 に示す高さ、上底面積、個数密度を有する固定スペーサをカラ

ーフィルター上に形成した。

(液晶表示装置の作製)

上記のようにして得られたカラーフィルターの固定スペーサーを含む表面に、基板温度 200℃でアルゴンと酸素を放電ガスとし、DCマグネトロンスパッタ

- 5 リング法によってITOをターゲットとして透明電極膜を形成した。その後、更に透明電極膜上にポリイミドよりなる配向膜を形成した。

次いで、TFTを形成したガラス基板上にTN液晶を必要量滴下し、上記カラーフィルターを重ね合わせ、UV硬化性樹脂をシール材として用い、常温で0.

- 2 kgf/cm<sup>2</sup>の圧力をかけながら400mJ/cm<sup>2</sup>の照射量で露光することにより接合してセル組みし、本発明の液晶表示装置を作製した。

(液晶表示評価)

上記の方法で作成した液晶表示装置の評価を下記の方法で行なった。実施例の評価結果を下記表2に、比較例の評価結果を下記表3に示す。

(1) 局所耐圧評価

- 15 作成した液晶表示装置に直径10mmφの金属棒を乗せ、その上から5kgfの荷重を15分間加え、金属棒を除去した後5分後の表示ムラを目視にて評価した。

(2) 重力不良評価

- 20 作成した液晶表示装置をバックライトにより20時間加熱(点灯)した後の表示ムラを目視にて評価した。

(3) 均一性評価

作成した液晶表示装置の色ムラを肉眼により評価した。

表2

感材	CS 高さ μ m	上底面積 μ m <sup>2</sup>	F mN	密度 個/mm <sup>2</sup>	変位(F) μ m	80mN 荷重試験			局所 耐圧 試験	重力 不良	均一性
						弾性変化率 %	塑性変形 μ m				
硬化性樹脂組成物1	3.5	130	1.31	15	0.041	91.2	0.045		○	○	○
硬化性樹脂組成物1	3.6	35	1.09	18	0.062	87.8	0.106		○	○	○
硬化性樹脂組成物1	4.0	100	1.31	15	0.046	80.4	0.167		○	○	○
硬化性樹脂組成物1	4.5	50	0.44	45	0.041	86.1	0.145		○	○	○
硬化性樹脂組成物1	4.7	75	0.65	30	0.041	61.2	0.508		○	○	○
硬化性樹脂組成物1	5.0	130	0.98	20	0.044	75.6	0.245		○	○	○

表3

感材	CS 高さ $\mu\text{m}$	上底面積 $\mu\text{m}^2$	F mN	密度 個/ $\text{mm}^2$	変位(F) $\mu\text{m}$	80mN 荷重試験		局所 耐圧 試験	重力 不良	均一性
						弾性変化率 %	塑性変形 $\mu\text{m}$			
硬化性樹脂組成物2	3.6	130	2.80	7	0.054	90.3	0.060	○	○	×
硬化性樹脂組成物1	4.5	130	0.98	20	0.037	82.4	0.148	○	×	○
硬化性樹脂組成物2	5.5	100	1.96	10	0.100	55.6	0.663	×	○	○
硬化性樹脂組成物2	5.0	70	0.78	25	0.055	61.2	0.716	×	○	×

## 請求の範囲

1. 透明基板と、前記透明基板上に形成された柱状スペーサとを少なくとも有する液晶表示装置用基板であって、下記の測定方法により前記柱状スペーサを測定した際に得られる下記初期変形量Aが $0.04\mu\text{m}$ 以上であり、かつ下記塑性変形量Bが $0.7\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

5     ・測定方法： $22\text{mPa}/\text{sec}$ の荷重付加速度にて、 $80\text{mN}$ まで前記柱状スペーサの軸方向に圧縮荷重を付加し、その状態で5秒間保持し、その後 $22\text{mPa}/\text{sec}$ の荷重除去速度にて、 $0\text{mN}$ まで荷重を除去し、その状態で5秒間保持する。

10    ・初期変形量A：柱状スペーサの初期高さをX、上記荷重付加時における下記式(1)で得られる荷重F (mN) を付加した際の高さをYとした場合、 $X-Y$ で得られる圧縮変形量。

$$F = 19.6 / n \quad (1)$$

15    ( $10 \leq n \leq 50$ 、nは柱状スペーサの個数密度 (個/ $\text{mm}^2$ ) を示す。)

・塑性変形量B：柱状スペーサの初期高さをX、上記荷重を除去し、その状態で5秒間保持した後の高さをZとした場合、 $X-Z$ で得られる残留変形量。

2. 下記弾性変形率Cが60%以上であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の液晶表示装置用基板。

20    ・弾性変形率C：柱状スペーサの初期高さをX、 $80\text{mN}$ の荷重を付加し5秒間保持した後の高さをW、上記荷重を除去して5秒間保持した後の高さをZとした場合、 $[(Z-W) / (X-W)] \times 100$ で得られる変形率。

3. 17インチ以上の液晶表示装置に用いられるものであることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の液晶表示装置用基板。

25    4. 透明基板と、前記透明基板上に形成された柱状スペーサとを少なくとも有し、17インチ以上の液晶表示装置に用いられる液晶表示装置用基板であって、前記柱状スペーサの個数密度が、 $15\text{個}/\text{mm}^2 \sim 50\text{個}/\text{mm}^2$ の範囲内であることを特徴とする液晶表示装置用基板。

5. 上記請求の範囲第1項から第4項までのいずれかに記載された液晶表示装置

用基板を有することを特徴とする液晶表示装置。

1/3

図1

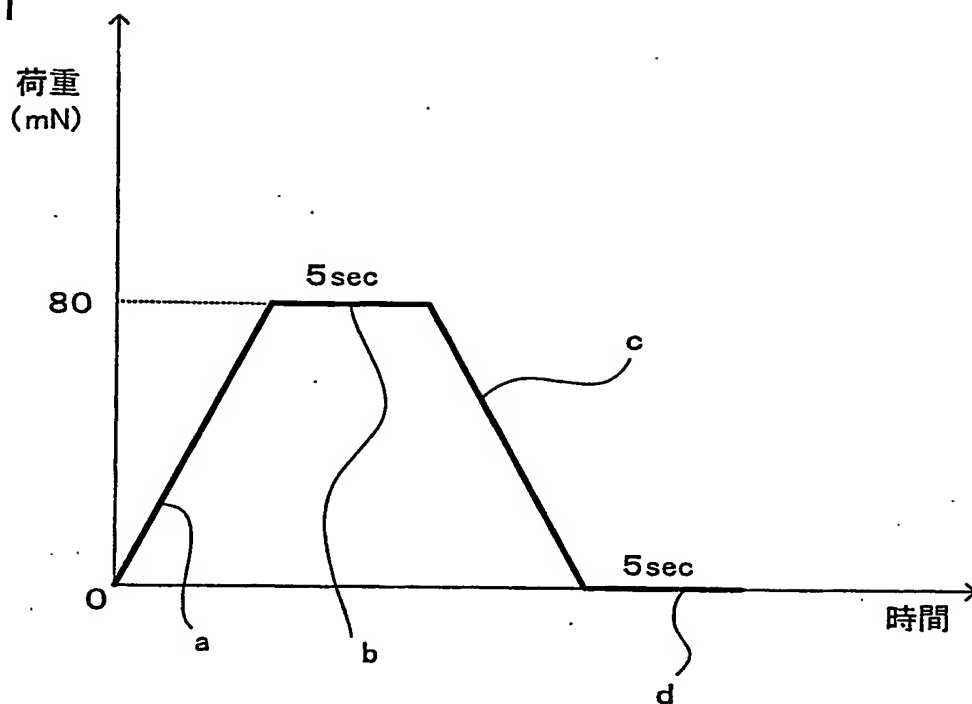
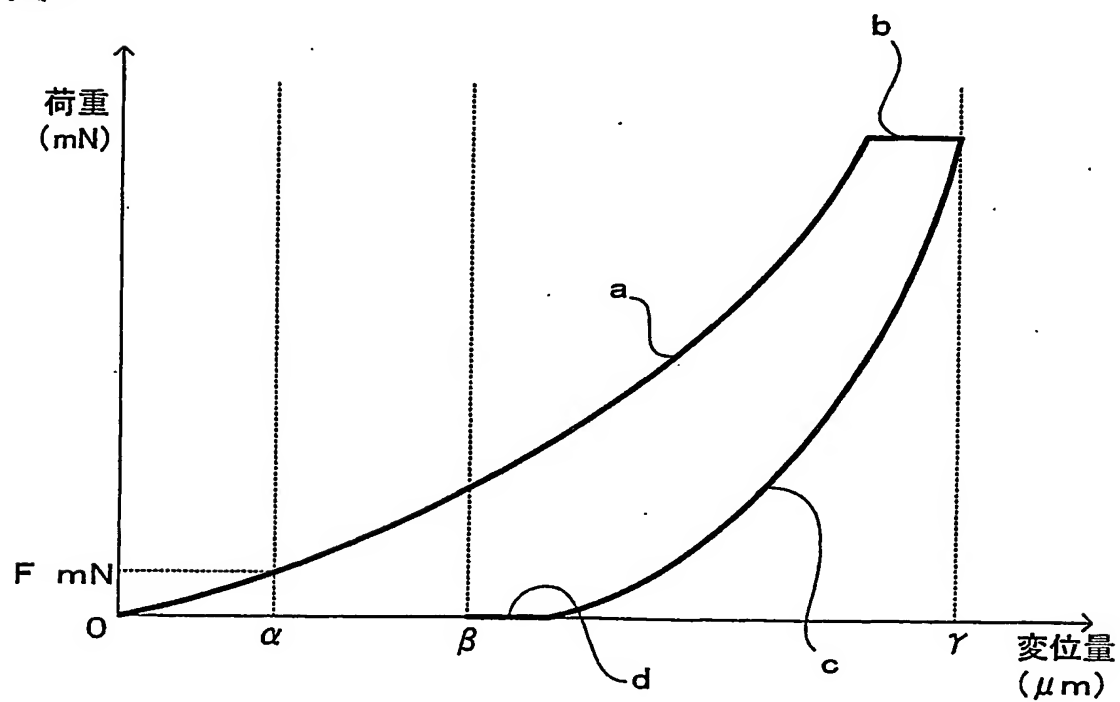
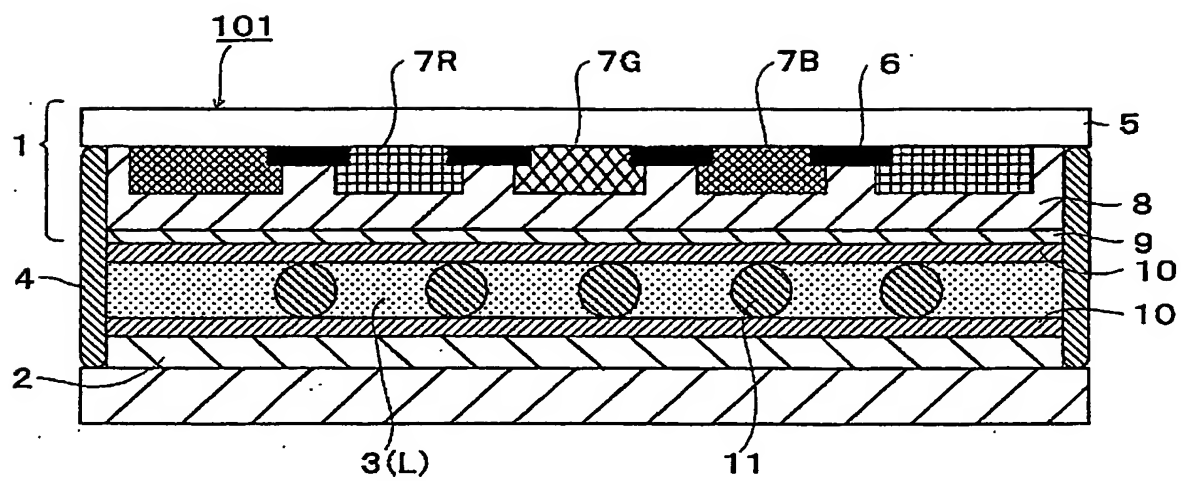


図2



2/3

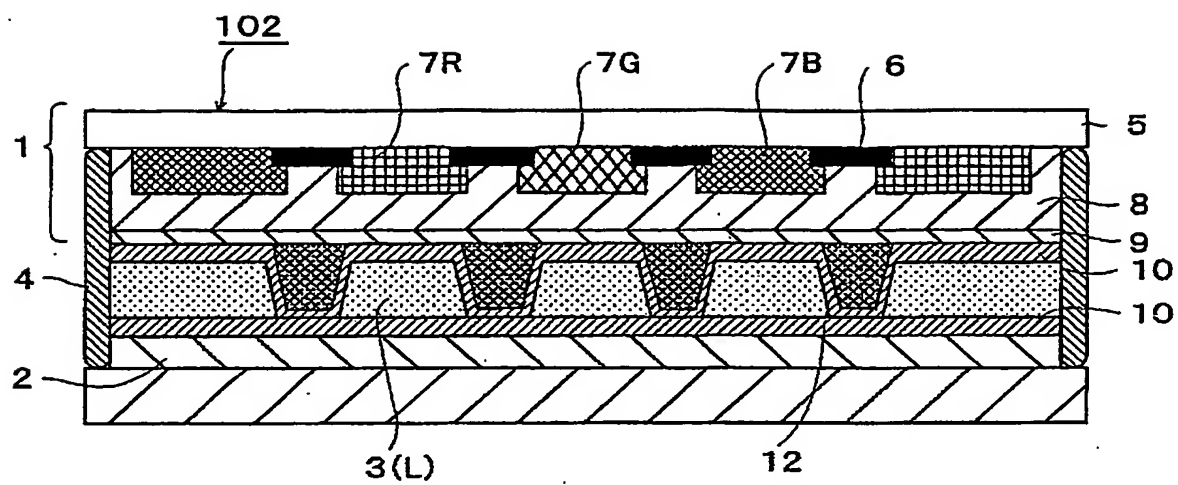
図3





3/3

図4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003538

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G02F1/1339

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G02F1/1339Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-82909 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 31 March, 1998 (31.03.98), Par. Nos. [0036] to [0052], [0061] to [0066]; all drawings (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 April, 2004 (15.04.04)Date of mailing of the international search report  
11 May, 2004 (11.05.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl <sup>7</sup> G02F1/1339			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl <sup>7</sup> G02F1/1339			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-82909 A (大日本印刷株式会社) 1998. 03. 31, 段落【0036】-【0052】, 【0061】-【0066】, 全図 (ファミリーなし)		1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 15. 04. 2004		国際調査報告の発送日 11. 5. 2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 小牧 修	2X 8004
		電話番号 03-3581-1101 内線 3293	